

① 日本国特許庁 (JP)

② 特許出願公開

③ 公開特許公報 (A)

昭59—70091

④ Int. Cl.³
H 04 N 9/04
5/26
7/13

識別記号

庁内整理番号
8321—5C
7155—5C
8321—5C

⑤ 公開 昭和59年(1984)4月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 11 頁)

⑥ 電子ステルカメラ

⑦ 特 願 昭57—178496

⑧ 出 願 昭57(1982)10月13日

⑨ 発 明 者 河原厚
川崎市宮前区有馬7—15—18

⑩ 発 明 者 黒岩壽久
川崎市高津区千寿764

⑪ 発 明 者 太田雅

東京都世田谷区上野毛4—4—
8

⑫ 出 願 人 日本光学工業株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目2
番3号

⑬ 代 理 人 弁理士 木村三朗 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電子ステルカメラ

2. 特許請求の範囲

(1) カラーフィルムを備えた固体撮像素子と、該撮像素子の出力信号をA/D変換するA/D変換手段と；該A/D変換手段の出力信号の一次平均値信号を前記カラーフィルムの色信号毎に分離する分離手段と；該分離手段によつて分離された各色信号の信号をそれぞれ符号化し、圧縮する複数の符号化圧縮手段と；該符号化圧縮手段の出力信号を記憶媒体に記憶する記憶手段と；を備えたことを特徴とする電子ステルカメラ。

(2) 符号化圧縮手段は、DPCM回路である特許請求の範囲第1項に記載の電子ステルカメラ。

(3) 記憶手段は、RAMよりなるバッファメモリとインターフェイスと磁気ペブルメモリとを含む特許請求の範囲第1項に記載の電子ステルカメラ。

(4) 記憶手段には、各色信号毎の最終予測値がDPCM回路による符号化の際の誤りを検出するた

めの信号として記憶される特許請求の範囲第2項に記載の電子ステルカメラ。

(5) 最終予測値は、同一予測値が複数のアドレスに分散記憶記憶される特許請求の範囲第4項に記載の電子ステルカメラ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、デジタル記録方式の電子ステルカメラに関する。

固体化電子ステルカメラは、従来、技術上の制約から単に撮影の対象でしかなかったが、集積回路の進歩等により実現の可能性が高まっている。以下、この種の電子ステルカメラの概略を図面に基づいて説明する。

図1図は、従来試作された電子ステルカメラの一例を示すブロック図である。図中(1)はCCD固体撮像素子、(2)はその駆動回路、(3)はCCD(1)の出力信号を増幅するプリアンプであり、(4)は1チャンネルを行なうプロセス増幅器である。但し、CCD固体撮像素子(1)が単色カラー撮像素子の場合は、プロセス増幅器(4)には、単色カラー撮像素子の各カッ

フィルタに対応する出力を分離する分離回路及びNTSCカラーエンコーダ回路が含まれる。このプロセス増幅器(4)の出力映像信号は、通常8bitのA/D変換器(5)によりデジタル化され、バッファメモリ(6)にテレビジョンの映像信号の1フィールド又は1フレーム分が記憶される。この場合、CCD固体撮像素子(1)を白黒撮像素子とし、その水平方向画素数を仮に512画素とすれば、バッファメモリ(6)の記憶容量は、フィールドメモリの場合は1Mbを、フレームメモリの場合は2Mbを必要とする。バッファメモリ(6)に接続されたD/A変換器(7)は、記憶した映像をディジタル化するのに用いられる。バッファメモリ(6)に対しては、更にメモリインターフェイス(8)を介してマイクロコンピュータのCPU(9)が接続され、このCPU(9)は、周辺装置としてプログラム等を格納するRAM-ROMメモリ(10)に、画像データの記憶・保存に用いられる空気圧素子(11)と、マイコンバスを介して接続されている。(12)は同期信号発生回路であり、上記の各回路にタイミングパ

ルスを送出する。

従来の電子ステレオカメラは、以上のような構成になっているため、次のような欠点があった。

その第1は、バッファメモリ(6)が極めて大容量となることである。特に、カラー映像を行ない、プロセス増幅器(4)の出力映像信号がNTSCカラー信号である場合には、A/D変換器(5)の変換周波数としてカラー副搬送波周波数の4倍である1431818MHzという高い周波数を必要とし、1水平走査線当たり910点のサンプリングを行なうことになるため、バッファメモリ(6)の記憶容量は、フィールド画像において3と2Mbに近づく容量を必要とする。このような大容量メモリを小型のカメラ内に収めることは、消費電力の点からも、体積の点からも非現実的である。

第2の欠点は、バッファメモリ(6)の内容を空気圧素子(11)に移すに際してCPU(9)を介する点にある。CPU(9)を介してデータの転送、例えば符号化による圧縮を行なうとすれば、それに費す時間は無視できなくなり、その間バッファメモリ

(6)は動作し続け、従って、消費電力が大きくなり、しかも連続撮影の繰り返し動作が長くなってしまい、即ち過熱ができないという欠点があった。

更に、第3の欠点は、カラー映像の場合に色分離回路等のカラー信号処理回路をカメラ本体に入れたために生じる回路の複雑さと、消費電力の増大、カメラ自体の大型化にあった。

本発明は、これらの欠点を解決し、小型・低消費電力で、しかも1コマ当たりの記憶容量も少なくして済み、従って、過熱も可能となる高画質の全固体化電子ステレオカメラを提供することを目的とする。

本発明の電子ステレオカメラは、上述の目的を達成するために、カラーフィルタを備えた固体撮像素子の出力に対し、1走査当たりカラーフィルタの色の種類と同数の符号化圧縮手段、例えばDPCM回路を用意し、色分離符号化を行なうのみで、他の付加的な処理を行なわず、直接記憶するように構成したことに特徴がある。

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明す

る。

第2図(4a-4d)は、従来の電子ステレオカメラに用いられて来たカラーフィルターアレイの例を示している。第2図(4a)は代表的なモザイク型であるベイア型のフィルター、第2図(4b)はストライプフィルター、第2図(4c)は受光部が六角形格子を作る面画配置に対するフィルタの一例である。ここでは、カラーフィルターに用いられる色フィルターに原色であるR、G、Bを用い、且つ、3色としているが、これはもちろん補色であるマゼンタMg、黄Ye、シアンCy或いは全色透過フィルターWの組合せであつても良い。

以下の実施例では、上述のカラーフィルタをその受光部にもね付けた固体撮像素子を用いた場合について説明する。

第3図は、本発明の一実施例に係る電子ステレオカメラのブロック図であり、この実施例においてカラーフィルタには第2図(4a)に示したベイア型アレイのフィルターを用いている。

同図において、(13)は絞りを行う撮影レンズ、

(14)はライントリターンシラ—またはヘーフミラ—(プリズム)であり、(15)はペンダプリズムを含むファイナ光系である。(16)は偏光素子(17)の出力を受け、シャッタタイムを調整する偏光回路である。また、(18)はシャッタ機構を持つ固体撮像素子であり、その受光面には、図2図面に表示したカラーフィルタ(19)が重ね合わされて貼着されている。(20)は、固体撮像素子(18)の駆動回路であり、偏光回路(16)の出力に応じた信号電荷の蓄積と読み出しとを制御する。カメラ全体の動作は、全て発振器を含む同期信号発生回路(21)の出力パルスに同期して制御される。その場合、カメラ内で必要な各種のタイミングパルスは、タイミングパルス発生回路(22)が同期信号発生回路(21)の出力パルスを受け、且つ、それと同時に撮影者の手によるリリーススイッチ(23)のON/OFF信号及び撮影条件設定回路(24)の出力を用いて作り出される。

以下、撮影の手順を簡単に述べる。まず、撮影者により撮影条件、例えば、撮写か単写かの選択、

或いはマルチフレームかオートかの選択、露出補正の有無等が撮影条件設定回路(24)に設定された後、撮写体をファイナ内に入れた後、リリーススイッチ(23)をONし、これを受けて、タイミングパルス発生回路(22)がカメラ全体を初期状態にリセットする。リセットされた撮像素子駆動回路(20)は、所望のシャッタタイムに基づいて撮像素子(18)を駆動し、信号の蓄積と読み出しを行なわせる。その後、撮影処理後の警告等は、警告回路(25)を用いて、LED、LCD等の表示やブザーでもって通知される。

ここで、再び前記図のブロック図の説明に戻る。同図中、(26)は、撮像素子(26)の出力信号を増幅し、後述するA/D変換器(27)の入力レンジに適合させるためのブリアンプである。A/D変換器(27)は、その出力が8bitであることが望ましい。また、ブリアンプ(26)とA/D変換器(27)の間には、必要があれば自励振回路を挿入することによりハイラチタモード化が実現される。

カラーフィルタ(19)を重ね合わせた単色カラー

固体撮像素子(18)の出力は、図2図面に表示したフィルタを用いた場合には、各走査線毎にRとG、又はRとBの2信号が交互に繰り返す出力波形となる。A/D変換器(27)は、このような出力を各走査線毎にA/D変換していく。もちろん、この場合、A/D変換器を2回路用いて、変換周波数を半分に低くすることもできる。

A/D変換器(27)の出力であるRとGのデジタル信号は、本発明の符号化圧縮手段の実施例であると2つのDPCM(Differential PCM)符号化回路(28)、(29)に印加される。このDPCM回路(28)、(29)は、ともに完全にデジタル回路で構成されており、その動作は、タイミングパルス発生回路(22)の出力パルスにより、互に撮像素子の読み出しクロック1周期分のずれを持ち、且つ、前記読み出しクロック周波数の半分の周波数で動作する。このようにして、2つのDPCM回路(28)、(29)は、例えばDPCM(28)がG信号のみを、DPCM(29)が走査線毎にR又はB信号を符号化させることができ、それらの出力として圧縮された4bitのDPCM符号化信

号を出力する。ここで、タイミングパルス発生回路(22)は、DPCM(28)、(29)に対してA/D変換器(27)の出力をカラーフィルタの色走査線毎に分離する機能をもつものであり、本発明の分離手段の実施例に相当する。

これら2つのDPCM符号化回路(28)、(29)に接続されたRAM(ランダムアクセシブルメモリ)(30)、(31)は、各々1信号とR又はB信号を1走査線分蓄積するための記憶回路である。

撮像素子(18)に蓄積した信号電荷をA/D変換し、且つ、DPCM符号化した後、ランダムアクセシブルメモリ(30)、(31)に記憶するまでの時間は、撮像素子内信号電荷が暗電流により劣化しない程度の時間でなければならない。例えば、この時間を55msとし、撮像素子(18)の水平走査線を512画素とすれば、フィールド画像(256走査線)として読み出しクロック周波数は約4.5MHzとなる。従って、この時のDPCM回路(28)、(29)の動作クロック周波数は、2.25MHzで良いことになる。更に、2つのランダムアクセシブルメモリ(30)、(31)の記憶容量は、各々256kbitと

なり、先に述べた従来の方法に比べて大幅に所要の記憶容量を低下させることができる。この256ビットは、市販の64KRAMを用いれば4バンクを組めればよい。また、市販の256KRAMを用いれば1バンクを組めればよく、装置は極めて小型化される。

バッファメモリ(30)、(31)に一括記憶された1画素情報は、引続き直ちに所要の付加情報、即ち誤り検出(訂正)符号、撮影条件データ(例えば撮影レンズの種類、シャッタースピード、絞り値、日時)等とともに、電気バスバブルカセット(33)に転送される。(34)は電気バスバブル駆動回路である。1つの電気バスバブルカセット(33)には、4Mbitの電気バスバブルメモリが例えば4つ内蔵されており、合計16Mbitの記憶容量となる。前述のように、フィールド画素1枚の情報は512Kbitに及ぶとされるため、1つの電気バスバブルカセット(33)には52枚の画素が収容できる。

このように、本実施例では、RAMバッファメモ

リ(30)・(31)、電気バスバブルメモリインターフェイス(32)及び電気バスバブルメモリが、本発明の記憶手段を構成している。

(35)は、レンズの種類及び撮影時の絞り値を検出するデータ検出回路であり、レンズからこの種の情報を検知する手段は公知の方法により可能である。本実施例では、これをレンズマウント上に設けた検出部を介してレンズ側に電源供給を行い、レンズ側内に設けられたICからレンズの種類(開放下値、焦点距離等)を、絞り値と連動するエンコードから絞り値を、ともにデジタル的に読み取るようにする。検出部を減少させるために、情報の伝達はシリアルに行なうのが好適である。そのためのデータ転送回路(36)は、16化されたICMと共にワンチップでパッケージされている。

また、本実施例の電子カメラカメラにおいては、図3図に示したように、2種類の電源(37)、(38)を有している。その一方(38)は主電源であり、他方(37)はバックアップ用電源である。通常は主電源(38)がONされると同時に、大形電解コンデンサ

あるいは小型の2次電池等から電流を供給しており、これをバスバブルカセット(33)駆動時のバックアップ用電源(37)として用いる構成となっている。その際バスバブルカセット(33)とその他の回路の何れをこのバックアップ用電源(37)を用いて駆動するかは、消費電力、電圧変動に対するノイズマージン等を考慮して最適な組合せが決定される。

このようにバックアップ用電源(37)を備えていることにより、バスバブルカセット(33)を駆動する際大電流を必要とするにも拘らず、他の回路はほとんど電圧が変動することなく安定に動作することができ、また、主電源(38)から一時に大電流を取り出すこともないので、内部抵抗にも制約されず、従って、主電源(38)の使用可能な電圧の範囲が広がることになる。

そして、本実施例においては、図3図のように、半導体RAM等で構成されたバッファメモリ(30)、(31)に記憶された1画素情報を、電気バスバブルカセット(33)に転送する際、電気バスバブルに情報を転送

開始し、転送が終了するまでの転送時間のみに電気バスバブルカセット(33)に電流を供給するようにしている。このようにした結果、従来、電気バスバブルの駆動方法として知られている、同駆動界でバスバブルを駆動する境界駆動方式或いは半導体ループに電流パルスを流して駆送駆動方式等の何れの方法にしても、電圧変動を考えた時所要電流が大き過ぎ、電池の内部抵抗のために出力電圧が低下し、電気バスバブルだけでなく、他の回路、入出力変換、符号化、バッファメモリ等の回路に影響を与えてしまうという欠点が解決されることとなった。

次に、前記付加情報について説明する。1枚の画素に対しては、前述のように、画素に256色成分を用意した。しかしながら、テレビ表示を考えた場合、画素方向の有効色成分は240本で十分であり、残り16本分52Kbit(DIM 1チャンネルでは16Kbit)には、画素以外の情報を格納することが可能となる。本実施例では、この領域に撮影条件やデジタルデータを読み込む場合に不可欠な誤り検出(訂正)符号を割り当てている。この情報は、

画像をフレーム画像としても単に垂直方向に2倍となるのみで何ら変わりはない。

以上のように本発明の構成は、カラーフィルムの重ね合わせられた固体撮像素子の出力に対してカラーフィルムの各部分のDPCM回路を用意し、色分離符号化を行なうのみで、他の付加的処理を行わずいきなり記憶してしまう点にある。

第4図は、本発明の電子メタルカメラに用いられる電子シャッター機能を持つUD固体撮像素子の一例を示した平面図である。图中、破線で囲まれた(41)はフォトダイオードを示しており、破線内のみが電圧増大状態にされ、それ以外の領域は充電へいられている。(42)は、フォトダイオード(41)で生成した信号電荷を垂直方向に転送するための垂直転送UDであり、その下半分は実行型構造となっており、所定アップサイズを減少させている。垂直転送UD(42)の上半分はフォトダイオード(41)から直接転送された信号電荷は、転送後直ちにメモリアダプタを越けるため、その下半分の実行部分に転送される。その後は、水平転送UD

(43)と垂直転送UD(42)を通過させつつ、信号電荷は量子の出力増幅器(44)より読み出される。

このような量子構造では、フォトダイオード(41)から垂直転送UD(42)への引続く2度の転送の時間間隔(これがシャッタータイムになる。)を制御し、2度目の転送電荷を信号とすることで量子自体がシャッター機能を持つこととなる。

次に、第2図面のメタライズドフィルムを用いた実施例について簡単に説明する。この場合には、垂直転送UDに3信号が順に出力される。従って、この場合には、DPCM回路は3回必要となる。第2図面の六角形格子の場合も同じである。その代り、これらの場合には、DPCM回路の動作周波数は読み出しクロック周波数の3分の1で良い。一般に、デジタル回路、例えばCMOS回路の消費電力は、動作周波数に比例すると考えても良いので、3回になったことによる消費電力の増加は無いと考えて良い。これらの場合も一旦記憶された信号は、そのメモリアドレスが明らかであり、再生してテレビジョン或いはハードコピーに出力す

る際に所望の処理が行なわれる。

第5図は、本発明の電子メタルカメラに用いられる符号化処理手段としてのDPCM回路の一例を示すブロック図である。图中、毎に破線で示した塊は復調時に本回路を用いた時のデータの塊を示している。

第5図において、データ入力端子(51)には、第3図の(27)で示した8ビット入力信号が印加される。このデータは、8ビットラッチ回路(52)にクロックパルスCK1で読み取られ保持される。このときのクロックパルスCK1は、固体撮像素子読み出しクロックの半分の周波数(ベイヤ-配置フィルムの時)である。ラッチ回路(52)の出力に接続された減算器(53)の他方の入力には、予め前値より求められた予め値が別のラッチ回路(54)の出力として与えられており、その差が減算器(53)の出力として符号化され、9ビットのビット流で出力される。符号化の際、これら2つのラッチ回路(52)と(54)のクロックパルスCK1、CK2には同一のパルスが与えられる。予め値と実数値の差は、

2つのルックアップテーブル(メモリまたはゲート回路よりなる)(55)、(56)により、特定のコードが割り当てられ、ルックアップテーブル(55)からは9ビットのDPCM符号が、ルックアップテーブル(56)からはそれと1:1で対応する4ビットのDPCM符号が出力される。

ルックアップテーブル(56)の4ビットの出力は、更にラッチ回路(50)でクロックパルスCK1に同期して読みとられ、第5図のメモリ(50)或いは(51)に接続される。これに対してルックアップテーブル(55)の9ビットの出力は、セレクタ(57)を経て加算器(58)の入力端子の一方に印加され、他方の端子に印加された前予め値であるラッチ回路(54)の8ビットの出力と加算され、新しい予め値が作り出される。ここで、加算器(58)の9ビット入力側データは正負の値をとりうるものに対して、8ビット入力側データは必ず正または零の値である。従って、加算器(58)の出力も正か負かは定まらない。そこで、負クリップ回路(59)を設けてこれを必ず非負の値に変換する。即ち、負クリップ回路

(59)は、加算器(58)の符号b11出力(60)が負を示しているとき、その出力に写をなえ、正のときは入力(8)のb11をそのまま出力する。ラッチ回路(54)は、水平走査の始めに必ず一定の値。通常は動画の平均値がプリセットされる。端子(61)がこのプリセット入力である。

以上の初期値設定と予測値の生成が各走査線毎に繰り返されて DPCM 符号化が行なわれる。

次に、DPCM 符号化について説明する。

符号化の際には図5の回路図で示されたデータの流れとなり、図の下半分は用いられない。信号の初期、即ち各水平走査線の最初に、前述同様ラッチ回路(54)がプリセットされる。それと同時にDPCM 符号の4ビット入力端子(62)より入力がなされ、ラッチ回路(63)にクロックパルス(CK3)を用いて読みとられる。ラッチ回路(63)の出力は、図5のマルチアップテーパー(64)に入力され、入力の4ビットコードと1:1で対応した9ビットデータに展開される。マルチアップテーパー(64)と(64)は、丁度逆テーパーの関係にある。マルチアップテーパー

(64)の出力は、更に信号時は上の入力を選択されたセレクタ(57)を通り、加算器(58)で初期値と加算され負タリップ回路(59)を通過して新しい予測値をなえる。続くクロックパルス(CK2)と(CK3)を通過させたクロックタイミングで、この新しい予測値がラッチ回路(54)に、新しい入力 DPCM コードがラッチ回路(63)に入力される。以下これを繰り返す。この DPCM 回路の動作周波数は、第2図に示しては例えば2 MHz、周波数にして500 Nsec であり、CMOS ICによつても容易に実現される。符号化された8ビットデータは、ラッチ回路(54)の出力として出力端子(65)より出力される。

続いて、誤り検出(訂正)方法の一実施例について述べる。

本発明に係る電子カメラシステムでは、映像信号の出力信号は直ちにデジタルに変換され、以後全ての処理がデジタル的に行なわれる。その場合、もつとも配慮しなければならないのは、符号誤りの検出と訂正方法にある。ここでは、これを第6図の如き構成で行なつた。第6図の(28)で示

したのは、図5図に示した DPCM 回路である。また、(30)で示したのは図5図と同じくバッファメモリであり、ここでは、64K×4ビット構成のRAMとした。また、その入力にはセレクタ-(301)を設け、RAM(302)の入力に DPCM 回路(28)のタイミング発生回路(22)の出力からデータ入力できるようになっている。

DPCM 符号化方式の場合には、符号化あるいは復号化に当たっては初値を度々と使用している。従つて、その途中で何らかの誤りが発生すれば、以後のデータは全て誤りということになってしまう。

そこで、本発明では、各走査線毎の符号化したデータの最終予測値を同時に符号化された映像データとともに記憶しておく方式を採用している。しかも、その場合最終予測値自体の誤り検出訂正のために、最終予測値としては、同一の情報をメモリの3ヶ所以上に記憶させ、誤りが発生しても多数決で正しい予測値を決定することによれば良い。

最終予測値は8ビットデータであり、これを毎に3ヶ所に記憶し、且つ、240走査線の全てにわた

り、記憶したとすれば、所需メモリ容量は、1つの色フィールド信号より576Kb11となり、先に用意した付加情報用メモリ容量の16Kb11に十分おさまることが可能である。そして、なおも余分なメモリ容量として10 Kb11以上を余しており、ここにはシャッタースピード、絞り値、レンズ種類、日付等のデータを格納する。このため、レンズには、カメラ本体に対しその種類、絞り値の伝達手段を設ける必要がある。

再生における復号の際に、ある走査線において復号の結果としての予測値が、撮影の際記憶しておいた予測最終値と異なる場合には、その走査線には誤りが発生したとして補償する走査線情報をもつて補間を行なう。この補間は、情報が完全にデジタル化されており、且つ、再生の際には撮影記憶の時空間的な制約が緩しくないから、容易にこれを行なうことができる。なお、第6図には DPCM 回路及びバッファ回路の半分しか図示されていないが、残る1チャンネルについても全く同様である。

いて、第2図の六角形格子のフィルムアレイを用いた電子カメラで撮影した画像の再生について説明する。

六角形格子の場合、中央画素を仮にRとした時、その周辺の6画素(6近傍画素)にはRは含まれず、Gが3画素、Bが3画素となっている。これは、他のRまたはBを中央画素にとつた時もまったく同様である。

このようなカラーフィルムを用いた場合の再生においては、ある画素に注目した時、そこに欠けており、且つ、6近傍画素に各3画素ずつ含まれている2組の色信号よりその中央画素の値を補間により求める。

図7図は、第2図のカラーフィルムアレイを用いて撮影した画像の再生装置の主要部ブロック図である。

図7図の(7)はカメラ本体より取りはずされ再生装置に接続される磁気バブルメモリである。磁気バブルメモリ(70)は、再生装置内に用意された駆動回路(72)及びメモリインターフェイス回

路(73)に接続され、磁気バブルメモリに記憶された画像データと付加情報データが取り出される。この内、図中では(74)で示した DPCM 符号データ 4 bit と(75)で示した最終予測値出力 8 bit とが示されている。

(76)は DPCM 復号回路であり、復号データ(77)と最終予測値(78)とが出力されている。(79)～(82)は、各1走査線の画像データを記憶し読み出すことのできる1メモリであり、1メモリ(79)は、復号された画像データが磁気バブルメモリからのデータ読み取りと同期して格納されていく。

1走査線分の復号データが、1メモリ(79)に書き込まれた後、磁気バブルメモリ(70)からは最終予測値が組次々と出力(75)に読み出され、且つ、DPCM 復号回路(76)の最終予測値(78)と比較回路(83)で比較される。もしも、前記5組の最終予測値のうち2組以上と DPCM 復号回路(76)の出力(78)とが一致すれば、比較回路(83)の出力には論理0が出力される。また、もし2組以上が一

致しない場合には、何らかの誤りが発生したものとみなし、比較回路(83)は論理1を出力する。比較回路(83)の出力にはリセット端子を持つ2つの D フリップフロップ回路(84)、(85)が接続されており、これらが、各1メモリ(79)、(80)のデータに誤りが存在するか否かのフラグとなっている。

(86)は、これら3つのフラグとなっているフリップフロップ回路の出力を受け、誤りが存在する時それを訂正するための指令を出力する誤り検出回路である。(87)は、上記誤り検出回路(86)の訂正指令を受け、誤った走査線情報を補正する走査線情報で補間(もしくは置換)するための補間回路である。(88)はセレクタであり、通常のデータ入力側と補間データ入力側とを適宜選択する。

このような構成とすることにより、本装置内では、1メモリ(80)の内容を書き換える1メモリ(79)と(81)とで、補間または置換が可能となっている。

ここで、誤りの出現する要因について考えてみ

る。

まず、初期状態、即ち第1走査線から既に誤りが発生した場合には、それ以後のデータで訂正する以外に方法はない。従つて、この第1走査線のデータを1メモリ(79)より1メモリ(80)に移すと同時に、1メモリ(79)には次の走査線データを入れ、これが正しい場合にはそれを回路(86)で検出し、更に、(80)の内容を(79)の内容で書きかえてしまう。もしも、正しくない場合には、そのままとする。このようにすると、最初の何走査線かで誤りが連続しない限り、いずれは正しい値を1メモリ(80)に得られる。しかも、第1走査線を含む画像情報はランサンク期間に含まれるので、ここでの誤りは、実用上の大きな障害をもたらさない。

次に、画像中央部での誤りについて述べる。

画像中央部では、1メモリ(81)と(82)は、既に誤りがあつたとしても、それを補間または置換されたデータが記憶されている。そして、誤りを修正するデータが1メモリ(80)に移され、且つ、

フラグフリップフロップ回路(83)に1が立つているとき、次の走査線ゲートのとりうる状態は、それが正しいか誤まっているかのいずれかしかない。もしも、11メモリ(79)の内容が誤っていれば、フラグフリップフロップ回路(84)に1が立ち、正しければ0となつていく。

11メモリ(80)の内容が誤りで、11メモリ(79)の内容が正しければ、直ちに、それが検出され、11メモリ(80)の内容は、11メモリ(79)と(81)の両方より補間回路(87)で算出された補間値でもつて置きかえられる。また、11メモリ(80)の内容が誤りで、且つ、11メモリ(79)の内容も誤りである場合には、11メモリ(80)の内容は、1走査線のゲートである11メモリ(81)の内容で置換される。

このような訂正動作の後、訂正された11メモリ(80)に對應するフラグフリップフロップ回路はリセットされる。また、この結果、11メモリ(80)~(82)には、誤ったデータは含まれなくなる。

以上の説明に、カラーフィルタの1色について

2色の色も走査の進行とともに、R、G、B3種の組合わせを巡回するので、データセレクタ(94)を用いて常に同一ラインから同一色信号が出力されるようにする必要がある。

以上により得られた再生色信号は、バッファメモリ(図示せず)を介してディスプレイされ、或いは、ハードコピーに附けられる。以上の説明では、簡単のためにコントロール信号は省略した。こうして従来のアナログ信号処理では、2走査線の相関をもつてしかなされていなかったものを、3走査線の間で処理することも可能となつた。

このように、本発明では、高価な処理も再生装置に負担させることができる点で、カメラ本体の小型軽量化、低消費電力化を容易にはかれるという利点を有している。また、第7図の回路を第2図の如きベイア-ズカラーフィルタに適用しようとするときは、ベイア-ズフィルタが且とBが最悪であることを考慮して補間を行ない、且つ、局所並列領域を第7図の窓領域切出し回路(91)の如きものから、中央画素の周囲に8つの近傍画

なされたものである。3色のフィルタを有する第2図の場合にはこの他に2チャンネル同様の回路を用いる。

これらは、第7図の(89)に示した色信号合成補間回路に入力され、まず、合成回路(90)で単色カラー補像素子の出力と同一の色シグナル信号を作成する。合成回路(90)の出力には、補像する3本の走査線の近傍7画素が同時並列に傳られるようシフトレジスタからなる窓領域切出し回路(91)が接続されており、画面全体にわたる局所並列演算を可能にしている。この窓切出し回路においては、中央画素の1色と各々互いに120°の角度をなして配置された3画素からなる2色の情報が並列に出力されているので、周辺2色の信号より中央の値を補間により求める。例えば、中央が図の如くR信号である時、周辺にはB、G信号が図の如くに出力される。これら近傍画素の出力信号を色毎に分離し、2つの補間演算回路(92)及び(93)で演算すれば、中央画素に對する3色の信号が与えられることになる。もちろん、中央画素の色も近傍画

素を持つものに置き換えれば、容易にこれを実現できる。

第8図は、画像再生装置の他の実施例に係る主要部のブロック図である。図中、(71)の電気パズルセレクト、(701)の電気パズルメモリ、(72)のメモリ駆動回路、(73)のメモリインターフェイス回路、(76)のDPCM復号回路、(83)の誤り検出回路及び(84)のフラグフリップフロップ回路の動作は、第7図とまったく同様である。異なっているのは、DPCM復号回路(76)が単に誤り検出にのみ用いられている点であり、11メモリ(100)及び(101)は、この場合、4 bitのDPCM符号データをそのまま記憶する。そして、もしも新しい走査線に誤りがあり、フリップフロップ回路(84)に1が立てばセレクタ(102)は11メモリ(101)を選択し、これを1画面分のバッファメモリ(103)に記憶させる。バッファメモリ(103)の出力には高速のDPCM復号回路(104)が接続されておりリアルタイムでバッファメモリ(103)の内容を復号化しつつ、これをD/A変換器(105)でアナロ

に交換し、ディスプレイ装置(106)にディスプレイする。

このような構成にすれば、バッファメモリ容量を削減させることができるという利点を持つ。もちろん、DPCM信号回路(104)と(76)とを共通に用いて1回路だけとすることも可能であり、高画質のDPCM回路は、パイプライン処理の手法を用いて実現可能である。また、本発明例において、色信号の1チャンネルでの処理のみを説明した点は第7図に同添である。

以上のように、本発明に係る電子メタルカメラは、カラーフィルタを備えた固体撮像素子からの撮像信号をデジタル信号に交換し、その信号の一次元変換信号をカラーフィルタの色変換部に分給し、各色変換部の信号を符号化圧縮手段によりそれぞれ符号化し、この圧縮された信号を記憶手段により記憶媒体に記憶させるように構成されているので、記憶手段及び記憶媒体の1コマ当たりの記憶容量が小さくて済み、このため、カメラ本体の小形・軽量化はもちろん、可動部を全く

不要とする信頼性の高い電子メタルカメラが実現できている。

また、撮像信号を記憶媒体に記憶する際には、CPUにより信号処理を施して記憶するのではなく、符号化圧縮手段により色分離符号化を行なうのみでその信号を記憶するように構成したので、CPUでの処理時間に相当する時間を必要とせず、このため、回路構成も簡単で、消費電力も少なく、連続撮影の繰り返し周期も短くなり、撮影も可能になっている。

以上のようにして、従来の第1～第3の欠点は全く解決されている。

さらに、撮像信号の各次元画素毎に十分な周りの抽出及び制止機能を持たせることができるため、そのような機能を持たせた場合の効果は大きい。そして、従来のように取りこみで撮影した撮影画像の情報を、画像データと共に自動的に記録するようにすることもできるので、再生時にその機能を付加するのにも便利である。

4. 図面の簡単な説明

図1図は従来の電子メタルカメラの一例を示すブロック図。図2図は図1例は本発明において用いられるカラーフィルタアレイの例を示す説明図。図3図は本発明の一実施例に係る電子メタルカメラのブロック図。図4図は本発明において用いられるイメージセンサの一例を示すブロック図。図5図はDPCM回路の一実施例を示すブロック図。図6図は取り出し訂正用データ、撮像画像等の付加情報を画像データに追加記録するための回路のブロック図。図7図は本発明の電子メタルカメラで撮像された画像を再生する再生装置の一実施例を示すブロック図。図8図は再生装置の他の実施例を示すブロック図である。

(1)…CCD固体撮像素子、(2)…駆動回路、(3)…プリアンプ、(4)…プロセス増幅器、(5)…A/D変換器、(6)…バッファメモリ、(7)…D/A変換器、(8)…メモリインターフェイス、(9)…CPU、(10)…RAM、ROMメモリ、(11)…駆動パルス発生器、(12)…同期信号発生回路。

(13)…撮影レンズ、(14)…タイミングラインレ

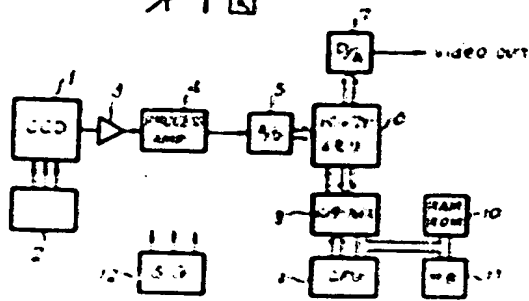
ス、(15)…タイミング発生器、(16)…調光回路、(17)…調光素子、(18)…固体撮像素子、(19)…カラーフィルタ、(20)…駆動回路、(21)…同期信号発生回路、(22)…タイミングパルス発生回路、(23)…メモリインターフェイス、(24)…撮像画像記憶回路、(25)…制御回路、(26)…プリアンプ、(27)…A/D変換器、(28)～(29)…DPCM回路、(30)～(31)…RAM、バッファメモリ、(32)…駆動パルス発生器、(33)…駆動パルス発生器、(34)…駆動パルス発生回路、(35)…データ抽出回路、(36)…レンダリング発生回路、(37)～(38)…電源。

(41)…フォトダイオード、(42)…撮像駆動CCD、(43)…再生駆動CCD、(44)…出力増幅器。

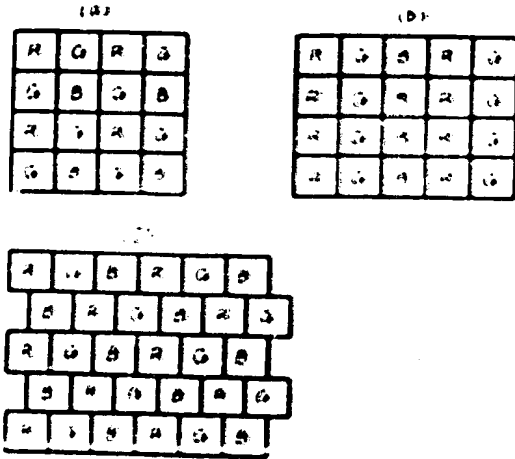
(51)…データ入力端子、(52)…ラッチ回路、(53)…復調器、(54)…ラッチ回路、(55)～(56)…ルックアップテーブル、(57)…セレクタ、(58)…加算器、(59)…比較回路、(60)…符号bit出力、(61)…端子、(62)…端子、(63)…ラッチ回路、(64)…ルックアップテーブル、(65)…端子。

(501)…セレクタ、(502)…RAM。

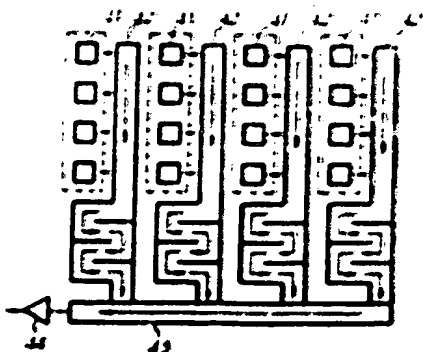
第1図



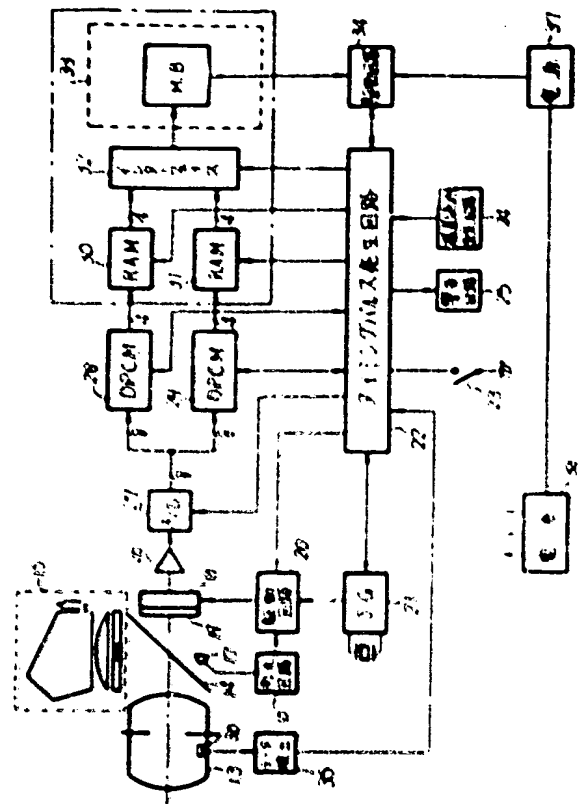
第2図



第4図



第3図



第5図

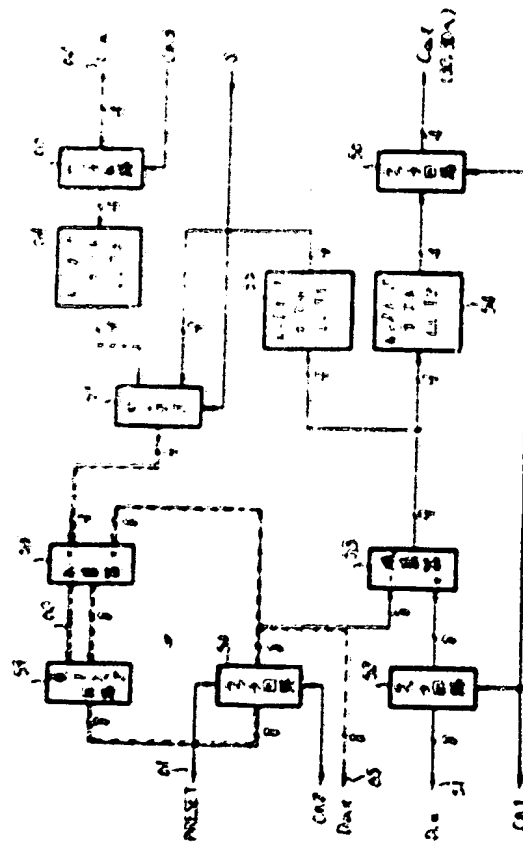


图 6

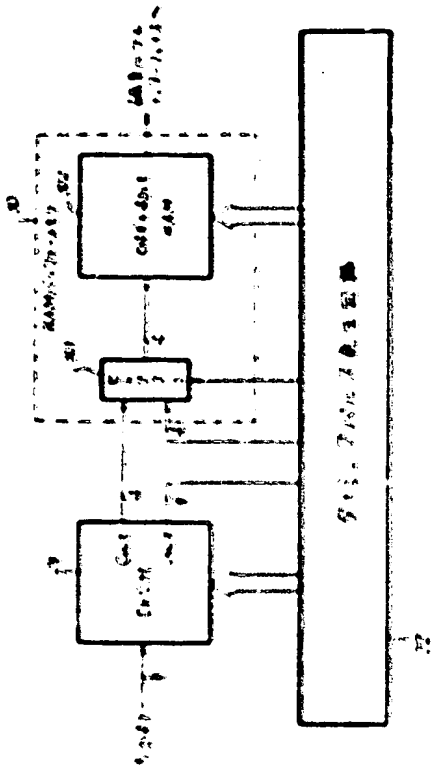


图 7

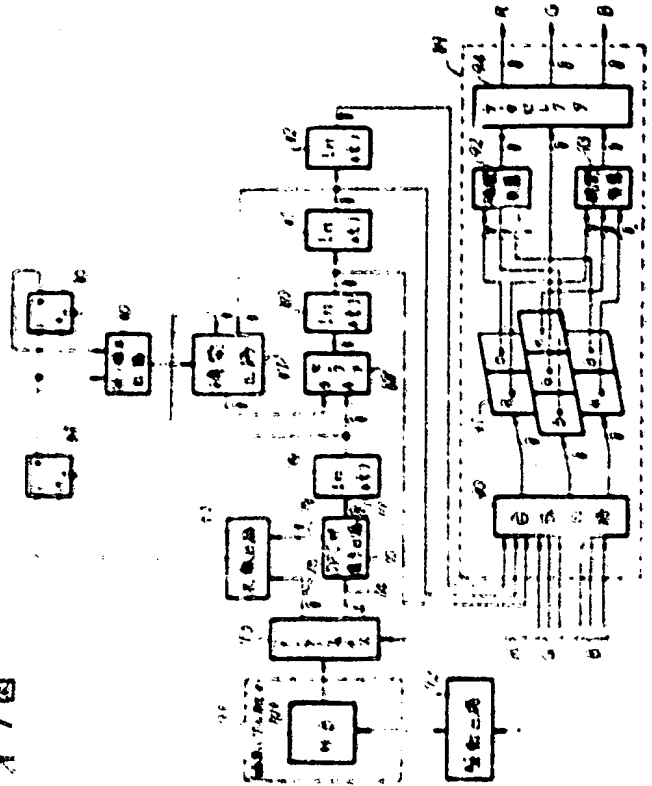
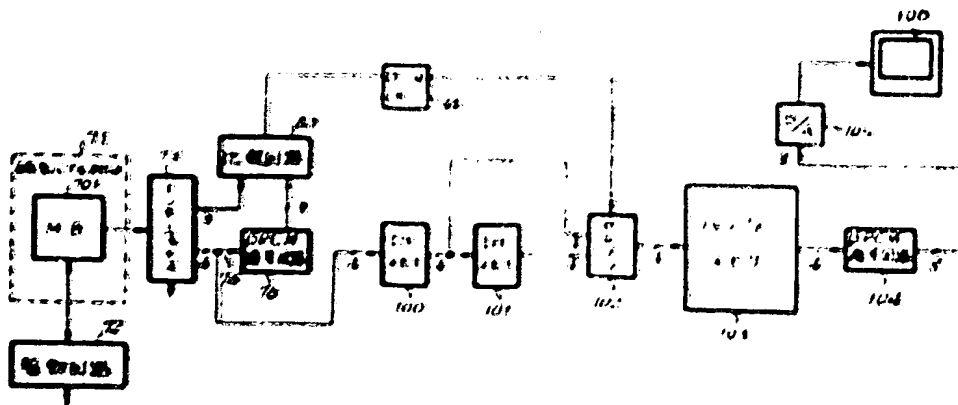


图 8



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.